

BEITRAG ZUR ANATOMIE

VON

HETEROTIS EHRENBERGII C. V.

VON

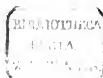
PROFESSOR JOSEPH HYRTL,
WIRKLICHEM MITGLIEDE DER K. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN WIEN.

MIT III TAFELN

AUS DEM VIII. B[de] DER DENKSCHRIFTEN DER MATHEM.-NATURW. CLASSE DER K. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN BESONDERS ABGEDRUCKT.



WIEN.
AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.
1855.



(Vorgelegt in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 9. März 1854.)

BEITRAG ZUR ANATOMIE

VON

HETEROTIS EHRENBERGII C. V.

VON

PROF. JOSEPH HYRTL,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(MIT III TAFELN.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM IX. MÄRZ MDCCCLIV.)

I. Skelet.

a. Kopf. (Taf. I und II, Fig. 1.)

Die Construction des knöchernen Schädels von *Heterotis* und *Osteoglossum*, und der gesammte Skeletbau dieser beiden Gattungen, differiren so auffallend von dem Typus der Clupeaceen, dass ihr Verbleiben in dieser Familie kaum mehr zu gestatten wäre, wenn nicht andererseits, wenigstens für *Heterotis*, im Baue der Verdauungsorgane, namentlich in der Gegenwart eines musculösen Magens, und in dem Vorkommen accessorischer Kiemenorgane, sich eine nähere Verwandtschaft zwischen dieser Gattung und gewissen Clupeaceen herausstellte[1]). Ich werde diese Verwandtschaft in einer demnächst vorzulegenden Abhandlung über die Anatomie der Kiemen und der Verdauungsorgane der Clupeen ausführlicher besprechen, und hier, ohne in Vergleichungen einzugehen, nur einen Beitrag zur beschreibenden Anatomie der wenig untersuchten Gattung *Heterotis* geben. — Was die Anatomie des Kopfes von *Heterotis* anbelangt, so sind die Unterschiede so augenfällig, dass sie, ohne in eine detaillirte Beschreibung der einzelnen Schädelknochen einzugehen, eine nähere Erörterung wohl verdienen.

---

[1]) J. Müller hat sich bereits mit Bestimmtheit für die Belassung von *Heterotis* bei den Clupeiden ausgesprochen.

Der unbeschuppte, dicke, aus massiven Knochen zusammengesetzte Schädel von *Heterotis*, mit breiter Scheitelfläche, ist ein wahres Gegenstück des schmalen, hohen, aus zarten und dünnen, meist durchscheinenden Knochen bestehenden Clupeenschädels. Die Grösse, Gediegenheit und Stärke der Infraorbitalknochen, die bedeutende, bis zum vorderen Augenhöhlenrande reichende Verlängerung der Schädelhöhle, und die dadurch bedingte Trennung der beiden Augenhöhlen durch ein knöchernes Septum, der völlige Mangel des bei allen Clupeiden durch das *Occipitale basilare* und *Sphenoideum posterius* gebildeten vollständigen[1]) oder nur als mehr weniger tiefe Furche angelegten Canales[2]) zur Aufnahme der Augenmuskeln, die fontanellähnlichen, durch Knorpel ausgefüllten Lücken des Hirnschädels, so wie der Abgang jener Gruben an der Schädelbasis, welche von vorderen Ausläufern der mit dem Gehörorgane in nähere Verbindung tretenden Schwimmblase eingenommen werden, geben die hervorragendsten Unterscheidungsmerkmale ab, in deren etliche hier näher einzugehen ist.

Der hintere Schädelwirbel ist nur unvollständig ossificirt, indem zwischen den sehr umfänglichen seitlichen Hinterhauptsbeinen, und der verkümmerten Schuppe, ein ansehnliches Stück des Schädel-Primordialknorpels unverknöchert zu Tage liegt, welches durch eine nach hinten und unten gerichtete lange. mediane Zacke der Schuppe, nur unvollkommen in zwei seitliche Hälften getheilt wird. Bei *Osteoglossum* schliessen die seitlichen unteren Hinterhauptsbeine über dem *Foramen occipitale* zusammen, und die Schuppe erscheint als *Interparietale* (Cuvier). — Vom Basilartheile des Hinterhauptsbeines geht ein, durch Synchondrose mit ihm verbundener, starker stabförmiger Knochen nach rückwärts zur Verbindungsstelle der Scapula mit dem Schlüsselbeine (Coracoid, Owen), welcher bei Osteoglossum fehlt. Zwei, das *Foramen occipitale* an Umfang bedeutend übertreffende Löcher dienen dem mehr als federkieldicken Vagus zum Austritt, und sind der Medianlinie der Schädelbasis so nahe gerückt, dass sie nur durch den schmalen Körper des hinteren Keilbeines von einander getrennt werden (während sie bei den Cyprinen, wo sie im Verhältnisse fast eben so gross erscheinen, an der hinteren senkrecht abfallenden Schädelwand liegen). Es scheint, dass das fragliche Loch bei *Heterotis* nicht dem unteren seitlichen Hinterhauptsbein allein angehört, sondern auch vom *Petrosum*, welches mit dem *Occipitale laterale inferius* verwächst, gebildet wird. Die gabelige Verbindung des *Os suprascapulare* mit dem oberen und unteren seitlichen Hinterhauptsbeine zeigt nichts Abweichendes. — Der vom Keilbein gebildete Theil der Schädelbasis besitzt gleichfalls zwei knorpelig verschlossene Lücken, welche unten vom hinteren Keilbeine, vorne vom grossen Flügel, hinten und oben durch das Petrosum begrenzt werden.

Ich vermuthete anfänglich, dass die Schwimmblase mit dieser Fontanelle in nähere Beziehung tritt, was sich im Verlaufe der Untersuchung nicht bestätigte. Der grosse Keilbeinsflügel und das Mastoideum (Schläfenschuppe, Hallmann) sind bei weitem umfänglicher als bei *Osteoglossum*, der Vomer nicht bezahnt (bei *Osteoglossum* an seinem hinteren Endstücke), die Alae orbitariae trennen durch ihre Grösse die Augenhöhlen vollkommen von der Schädelhöhle (sie sind bei *Osteoglossum* ohne Zwischenwand), und lassen zwischen sich, dem eigentlichen Frontale, und dem grossen Praefrontale zwei Knorpelstellen übrig, welche die Abgrenzung der Schädelhöhle gegen die Augenhöhle vervollständigen. Das Schädeldach zeigt, mit Ausnahme paariger *Ossa nasalia*, jene Formen, Dimensionen und Verbindungen seiner Knochen, wie sie bei den Cyprinen vorkommen.

Die äusserliche knöcherne Umrandung der Augenhöhle wird oben durch das eigentliche Frontale und ein hinter ihm liegendes Supraorbitale, vorne, unten und hinten durch drei gewaltige Infraorbitalknochen gebildet. Bei *Osteoglossum* rückt, wegen Zurückziehen des Stirnbeines vom Augenhöhlenrand, das

---

[1]) z. B. bei *Elops saurus*, C. V.

[2]) z. B. bei *Alausa tyrannus*, De Kay.

Supraorbitale an das vorderste Infraorbitale (Preorbital, Owen) heran, während die zwei grössten Infraorbitalia auf den hinteren Rand der Orbita hinaufrücken, und die zwischen ihnen und dem Praeorbitale übrig bleibende Lücke durch zwei unbedeutende, aber lange, hohle und dünnwandige Knochensäulchen ergänzt wird. Bei beiden sind die zwei hintersten Infraorbitalknochen so breit geworden, dass sie sich auf die Aussenfläche des Praeoperculum mit ihren hinteren Rändern hinaufschieben. Der Verlauf der Schleimcanäle in ihnen wird später angegeben.

Das Kiefer-Suspensorium, durch seine Stärke und Höhe ausgezeichnet, besteht aus einem oberen, mittleren und unteren Ergänzungsstück (Epi-, Meso-, Hypotympanie, Owen, — Temporal, Symplectique, Jugal, Cuvier). Ein selbstständiges Praetympanicum (Owen, Tympanal Cuvier) tritt nur bei *Osteoglossum* als viertes Element dieses Gerüstes auf.

Am Gaumenbogen scheinen das *Os palatinum, pterygoideum* und *entopterygoideum* (Owen) zu einer einfachen Knochenplatte verwachsen zu sein, welche nur an dem hinterem Ende ihres inneren Randes (sonst dem Entopterygoideum angehörend) bezahnt erscheint, während bei *Osteoglossum* die Trennung der drei Elemente des Gaumenbogens augenfällig ist, das Palatinum an seiner ganzen Mundhöhlenfläche, das Entopterygoideum nur an seinem inneren Rande stark bezahnt ist, und namentlich beide Palatina in ihrer durch das vordere, zahntragende Stück des Vomer vermittelten Verbindung, einen Zahnbogen bilden, welcher mit jenem der vereinigten *Maxillaria superiora* und *intermaxillaria* parallel geht, und nur durch eine schmale Furche von ihm getrennt erscheint. Die nicht bezahnten Flächen des Gaumen- und Flügelbeines sind bei *Osteoglossum* mit scharfen oder blos rauhen Höckerchen übersäet, und fühlen sich wie eine stumpfe Feile an. Sie sind an frischen Exemplaren nicht von der Mundschleimhaut bedeckt, da sie einer unentwickelten Zahnbildung entsprechen. Ober-, Unter- und Zwischenkiefer sind bei *Heterotis* mit einer einfachen Reihe von Hakenzähnen, welche bei *Osteoglossum* geradelinig und pallisadenförmig zugespitzt werden, besetzt. Im Unterkiefer steht bei letzterem hinter den mittleren Unterkieferzähnen, noch eine zweite, vier Linien lange Reihe kürzerer, und etwas nach hinten gerichteter Pfriemenzähnchen.

Der Kiemendeckel-Apparat von *Heterotis* besteht nur aus einem Praeoperculum und Operculum. Letzteres ist ansehnlich breiter, aber zugleich kürzer als ersteres, und hat an seiner innern Seite eine horizontale, dicke, stark vorspringende Leiste, welche nach vorne eine tiefe Pfanne zur Aufnahme des sphärischen Gelenkskopfes des Epitympanicum trägt. Das Praeoperculum wird bei *Osteoglossum* von den beiden grossen, die hintere Peripherie des Orbitalringes bildenden Suborbitalknochen grösstentheils bedeckt. Am unteren Ende der inneren Fläche des Praetympanicum liegt ein dünner, breiter, schuppenähnlicher Knochen auf, der in schräg nach hinten und oben gehender Richtung bis zum Epitympanicum hinaufreicht, und an seinem unteren Ende mit der Kapsel des Unterkiefergelenkes verwächst. Er kann als ein nach oben verrücktes Interoperculum angesehen werden. Bei *Osteoglossum* ist er kürzer, und füllt nur den Winkel zwischen Operculum und Symplecticum aus.

Am Unterkiefer von *Heterotis* sind die Trennungsspuren seiner einzelnen Bestandtheile kaum mehr zu erkennen; — bei *Osteoglossum* dagegen in gewöhnlicher Form leicht zu bemerken.

b. Zungenbein-Apparat und Kiemenbogen. (Taf. III, Fig. 1.)

Der Zungenbeinbogen besteht aus den gewöhnlichen Stücken. Das Griffelbein ist knorpelig, und erscheint nicht durch Bandmasse, sondern durch ein Gelenk mit der Fuge zwischen Epi- und Mesotympanicum befestigt. Das obere und untere Stück des Hornes (Epi- und Ceratohyal, Owen) sind breit, dick und kurz; ersteres mit drei breiten, letzteres mit vier schmalen, stabförmigen *Radii branchiostegi* besetzt

(bei *Osteoglossum* haften am oberen Stück des Zungenbeinhornes ebenfalls 3, am unteren aber 14 Kiemenhautstrahlen). — Eine knöcherne Copula fehlt, deren Stelle durch zwei paarige, runde, erbsengrosse Knorpelstücke eingenommen wird, mit welcher ein dicker, pyramidaler, knöcherner Zungenbeinkiel (Urohyal, Owen) durch Bandmasse verbunden ist. Das *Os entoglossum* (Glossohyal, Owen) fehlt, und es liegt auf den beiden Knorpelstücken der Copula nur ein faserknorpeliger, nach vorne zugespitzter Körper auf, welcher sich nach hinten mit dem vordersten unpaaren Zwischenknochen des ersten und zweiten Kiemenbogens verbindet.

Die Kiemenbogen selbst zeigen, bis auf die später zu schildernde Form des vierten und des *Pharyngeum inferius*, nichts Abweichendes. Nur die medianen unteren Schlussstücke der Bogen differiren in soferne, als das vordere lange und starke Schlussstück, welches zwischen deu zwei vorderen Kiemenbogen liegt, und dieselben in der Medianlinie verbindet, so weit nach vorne sich erstreckt, dass es den Hauptstützknochen der Zunge bildet, und an seinem hinteren breiten Theile oben eine Gruppe niedriger zahnartiger Papillen trägt. Hinter ihm folgt ein äusserlich verknöchertes, inwendig knorpeliges Schlussstück für den dritten, und hinter diesem zwei durchaus knorpelige Schlussstücke für den vierten Kiemenbogen, und zuletzt die *Ossa pharyngea inferiora.*

Bei *Osteoglossum* verlängert sich die vordere Copula der Kiemenbogen einen halben Zoll über die Commissur der beiden Zungenbeinbogen hinaus, und ist an seiner ganzen, der Mundhöhle zugekehrten Fläche bezahnt. Hinter ihr liegt eine zweite knöcherne Copula für den dritten Kiemenbogen. Der vierte, und die beiden unteren Schlundknochen, sind nur häutig verbunden. Die an die Copula sich anschliessenden unteren Segmente der Kiemenbogen haben am zweiten und dritten Bogen eine besondere Form. Jenes des zweiten Kiemenbogens wächst nämlich nach unten in einen langen, starken, etwas nach aussen gebogenen Fortsatz aus, welchen ich in solcher Entwickelung nur bei den Mormyri gesehen habe, und jenes des dritten Kiemenbogens schickt einen ähnlichen aber kürzeren und breiteren Fortsatz nach innen und unten zur Verbindung mit dem gegenständigen ab, wodurch ein unter der Copula gelegener Hohlweg zum Durchgange des Hauptstammes der Kiemenarterie entsteht. — Der zweite und dritte Kiemenbogen zählen ein Segment mehr, indem sich an ihre oberen Enden kurze Ergänzungsstücke anfügen.

c. Schultergürtel und Becken.

Die gabelförmige Suprascapula hat die gewöhnliche doppelte Verbindung mit dem Hinterhauptwirbel, und noch eine dritte mit dem *Os mastoideum* durch einen Querriegel, welcher hohl ist, das vordere Ende des Seitencanales (Schleimcanales) aufnimmt, und es in eine, das *Os mastoideum* durchsetzende Röhre fortleitet. An der Verbindung der eigentlichen Scapula mit der Clavicula heftet sich der säulenförmige Stützknochen an, der von der Seitengegend des *Occipitale basilare* herüberkommt (Taf. II, Fig. 1, *a a*). An die innere Seite des oberen Endes der Clavicula ist ein flacher, dreieckiger Knochen mit unterer Spitze angeschmiegt, dessen Deutung ich nicht versuchen kann.

Analogien des Humerus, des Radius, und der Ulna, finden sich im gezwungenen Sinne Owen's und Cuvier's, sowie drei Handwurzelknochen, welche eilf weiche, gegliederte, gegen ihr Ende mehrfach gespaltene Flossenradien tragen. — Bei *Osteoglossum* ist der Schultergürtel, namentlich die *Clavicula*, stärker und breiter, Suprascapula und Scapula aber schwächer; die Zahl der Carpusknochen beträgt nur zwei, welche aber die Spuren von Verwachsensein mehrerer an sich tragen. Die Radien der Brustflossen sind, besonders die oberen, mehr als zweimal so lang wie bei *Heterotis*, der oberste besonders dick und einfach, die folgenden sechs gegen ihr Ende fächerförmig gespalten.

Der unpaare, aus zwei congruenten verwachsenen Seitenhälften bestehende Beckenknochen ist an den unteren Enden des 16. und 17. Rippenpaares durch Band und Fleisch befestigt, und trägt eine aus fünf Strahlen bestehende Bauchflosse. Bei *Osteoglossum* geht von jeder Beckenhälfte ein langer, griffelförmiger Knochen nach vorne. Die Zahl der Flossenstrahlen beträgt gleichfalls fünf.

d. Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule besteht aus 69 Wirbeln[1]) (bei *Osteoglossum* 61). Der erste ist mit dem flachen und scheibenförmigen Basalstücke des Hinterhauptknochens unvollkommen aber fest verschmolzen, und ich konnte desshalb über das Vorkommen einer konischen Verbindungshöhle zwischen beiden nichts ermitteln. Seine Bogenschenkel schliessen oben nicht vollkommen zusammen, und der Dornfortsatz fehlt. Die folgenden Wirbel zeigen den bekannten Typus der Fischwirbel mit oberen und unteren Bogenschenkeln und konischen Verbindungsfacetten. Die Körper derselben sind kurz, prismatisch mit gerundeten Kanten, mit kleinen Grübchen an der unteren und den Seitenflächen versehen, und an den Bauchwirbeln mit scharfkantigen Leistchen besetzt, welche von der Basis der oberen Bogenschenkel zu den rippentragenden Fortsätzen herabziehen. An den ersten beiden Wirbeln fehlen die rippentragenden Fortsätze; an den folgenden gewinnen sie allmählich an Länge, und nehmen die nach abwärts gehende Richtung an, welche am 27. Wirbel zum unteren Zusammenschliessen und zur Bildung unterer Bogen führt. Die Rippen sind nicht an die Spitze der *Processus costarii* angeheftet, sondern stecken in tiefen Furchen derselben fest; die unteren Bogen der Schwanzwirbel sind sehr geräumig, und werden in der hinteren Hälfte der Schwanzlänge mehr als dreimal so weit, wie an der vorderen, und bilden zusammen einen umfänglichen Hohlraum zur Aufnahme eines später zu erwähnenden Organs. Die zwei letzten unteren Bogenschenkel sind mit den Wirbelkörpern nicht durch Synostose verschmolzen, sondern nur durch Symphysen aufsitzend. — Jeder Wirbel hat hinter den oberen Bogenschenkeln noch jederseits einen kurzen, dünnen, aufsteigenden Fortsatz, welcher gleichfalls die Seitenwand des Rückgratcanales bilden hilft, und an den letzten Schwanzwirbeln mit dem eigentlichen Bogenschenkel verschmilzt. Die Rippen sind lang, stark, wenig gebogen, und stossen in der unteren Medianlinie, ohne sich zu verbinden, zusammen. Der letzte Bauchwirbel trägt keine Rippen. Die Rippen des dritten Wirbels (Taf. II, Fig. 1, *b, b*) sind von so ausgezeichneter Grösse und Stärke, dass sie den Seitenhälften des Schultergürtels an Breite und Länge nichts nachgeben. Sie articuliren mit sphärischen Gelenksköpfen in tiefen Seitenpfannen ihres Wirbels, und steigen an der inneren Fläche des Schlüsselbeins bis unter das Gelenk der Brustflossen herab, wo sie mit stumpfen Spitzen endigen. Ihre grösste Breite beträgt einen halben Zoll. Ihre hintere, mit einer starken Längencrista gezeichnete Fläche dient, wie der Schultergürtel, den seitlichen grossen Stamm-Muskeln zur Insertion.

Die oberen Bogenschenkel sind dünn, und schliessen zu langen oberen Dornfortsätzen zusammen. An den vorderen Schwanzwirbeln verbinden sich die Bogenschenkel, noch vor ihrem Schlusse, durch zarte knöcherne Querriegel, wodurch ein über dem eigentlichen Rückgratcanale gelegener, kleinerer Canal entsteht, in welchem das durch die ganze Wirbelsäulenlänge verlaufende elastische Band liegt. Auf jedem oberen Dorne befindet sich ein Flossenträger, obwohl die Rückenflosse erst an den Schwanzwirbeln beginnt. Die flossenlosen Träger der Bauchwirbel (welche ich auch an allen vor mir befindlichen Skeleten von Clupeaceen sehe) sind etwas kürzer als ihre Dornen, etwas nach vorne concav gebogen, rund, und in ihrer ganzen Länge

[1]) Schon von Rüppel richtig angegeben, welcher 27 Rückenwirbel und 42 Schwanzwirbel zählt, während Valenciennes 68 Wirbel (25 Bauch- und 43 Schwanzwirbel) anführt.

hohl, während die als solche verwendeten Flossenträger der Schwanzwirbel solide, und von vorne nach hinten zusammengedrückt erscheinen. Einige der flossenlosen Träger schieben sich zwischen den Dornen so tief ein, dass sie bis zur oberen Wand des Rückgratcanales herabreichen. — Nur die Bauchwirbel tragen Gräten. Die vordersten sitzen in der Mitte der Seitenfläche der Wirbelkörper fest, und articuliren daselbst; — die hinteren rücken immer höher und höher am oberen Bogenschenkel hinauf, bis die letzten sogar an die Basis des oberen Dornfortsatzes gelangen, und nicht mehr durch Gelenke, sondern durch ein langes Band an ihn befestigt werden. Die unteren Flossenträger der Analflosse (welche, wie die Rückenflosse, bis zur Endcaudalflosse reicht) sind länger und stärker als die oberen.

Bei *Osteoglossum* beträgt die Zahl der Bauchwirbel 31. Alle Wirbel, mit Ausnahme der 8 letzten, haben obere Flossenträger, obgleich die Rückenflosse nur dem 37. bis 52. Wirbel angehört. Der erste Wirbel trägt keine Rippen; der zweite und dritte nur kurze; die folgenden besitzen eben so lange und starke Rippen wie *Heterotis*, mit ähnlicher Invagination in gefurchte *Processus costarii*. Am letzten Bauchwirbel hängen die *Processus costarii* durch eine Querbrücke zusammen. Nur die 21 vorderen Bauchwirbel haben einfache Gräten aufsitzend, welche sich hinsichtlich ihrer Anheftung verkehrt wie bei *Heterotis* verhalten, indem die vordersten an der Basis der Bogenschenkel stehen, die hinteren bis zur Mitte der seitlichen Wirbelkörperfläche herabrücken. Das Ende der Wirbelsäule krümmt sich, wie bei heterozerken Fischen, gegen den oberen Rand der Schwanzflosse hinauf, was bei *Heterotis* nur angedeutet ist.

e. Schleimcanäle.

Das Rumpfstück des Seitencanales besitzt weder knorpelige noch knöcherne Stützen. Die die Schuppen der Seitenlinie durchbohrenden Äste des Seitencanales bilden längliche, in Furchen der Aussenseite der betreffenden Schuppen eingebettete, nach hinten gerichtete, 1—2 Linien lange Röhren, an deren Ende eine feine Öffnung nach aussen mündet, und von deren oberem Rande ein blindes, kurzes Diverticulum nach oben und vorne abgeht, welches durch eine bei äusserer Ansicht der Schuppe bemerkbare Depression der Schuppenoberfläche sich kenntlich macht. Am Schulterbogen angelangt, wird der Seitencanal von einer knöchernen Röhre der Suprascapula aufgenommen, welche sich mit einer ähnlichen des Mastoideum verbindet. Von nun an gehört das System der Schleimcanäle den Schädel- und Gesichtsknochen an, welche weite, zahlreiche, wenig ramificirte Canäle in folgender Anordnung einschliessen.

Der Knochencanal des Mastoideum theilt sich in einen auf- und absteigenden, und einen nach vorne ziehenden Ast. Der aufsteigende durchzieht das Parietale bis zum Scheitel, und mündet daselbst mit dem der anderen Seite zusammen. Der dadurch gebildete Bogen hat drei Öffnungen nach aussen, — eine mediane und zwei seitliche. Äste des häutigen Schleimcanals dringen durch diese Öffnungen nach aussen, lagern sich in oberflächliche Furchen des Knochens, und bilden nach hinten gerichtete, subcutane Gänge von 4—5 Linien Länge und 2 Linien Breite, welche als Depressionen der die Knochenfurchen bedeckenden dünnen Haut äusserlich kennbar sind. An ihrem hinteren Ende findet sich eine feine punktförmige Öffnung. Der absteigende Ast geht vom Mastoideum in die oberste Spitze des Praeoperculum über, und verläuft in demselben bogenförmig gekrümmt zum Unterkiefergelenk herab, von wo er bis zur Symphyse der Kieferhälften gelangt, um unter dem Kinne mit jenem der anderen Seite zusammen zu münden, und eine beiden gemeinschaftliche Endöffnung zu finden. Während dieses Weges sendet er fünf Nebenäste am Praeoperculum und zwei am Unterkiefer nach aussen und hinten ab, welche, wie jene des aufsteigenden Astes, nach aussen münden. Der nach vorne gehende Ast durchsetzt das *Mastoideum, Frontale principale*, und *Nasale*, um an der Schnauzenspitze, ohne mit dem gegenständigen zusammenzutreffen, auszumünden. Er hat während seines langen Zuges drei

Mündungen nach aussen, von welchen die beiden hinteren dem *Frontale principale*, die vordere dem *Nasale* angehören. Zugleich gibt er Nebenäste ab. Einen nach aufwärts im Stirnbein, und zwei nach abwärts. Der hintere gehört den Knochen der hinteren und unteren Umrandung der Augenhöhle an, und besitzt vier äussere Mündungen; — der vordere steigt im Praeorbitale herunter, und hat nur einen grossen nach aussen gehenden Nebenast am unteren Ende des genannten Knochen, und einen kleineren über diesem.

II.

Verdauungs-Organe.

Taf. III, Fig. 3.

a. Speiseröhre und Magen.

Die geräumige Schlundhöhle verengert sich hinter den unteren Schlundkiefern plötzlich zu einer wahren, ungewöhnlich langen Speiseröhre (Lit. *a*), von dem Kaliber eines Gänsekiels, während bei den meisten übrigen Fischen Schlund- und Magenhöhle nur durch einen Sphinkter getrennt werden. Unmittelbar vor ihrem Beginne mündet die Schwimmblase in die Rückenwand des Schlundes ein. Die Einmündung geschieht direct, — nicht durch Vermittlung eines *Ductus pneumaticus*. Die Communications-Öffnung, von der Schlundhöhle aus gesehen, erscheint längs-oval, und ist mit einem papillenreichen Aufwurf der Schleimhaut umsäumt. Von der Schwimmblase aus gesehen präsentirt sie sich als eine erbsengrosse, napfförmige Vertiefung, in deren Grund eine anderthalb Linien lange Spalte klafft. Die Länge der Speiseröhre beträgt in der Bauchhöhle fünf Viertelzolle. Sie erweitert sich, ohne äusserliche scharfe Abgrenzung, allmählich zu einem kleinen, häutigen Magen von birnförmiger Gestalt (Lit. *b*), dessen Grund mit der zwischen Magen und *Appendices pyloricae* gelegenen Milz in Verbindung steht. Der häutige Magen hängt mit einem vor und unter ihm gelegenen äusserst dicken und harten Muskelmagen zusammen (Lit. *b'*). Man hat das treue Bild eines Echinus und Muskelmagens eines körnerfressenden Vogels vor sich. Die linke Wand dieses Muskelmagens besitzt eine breite, sehr dicke und frei zu Tage liegende silberglänzende Sehne. Jene der rechten Wand ist von den sich über sie hinaufschiebenden Muskellagern grösstentheils verdeckt. Beide Magensehnen hängen durch querlaufende, mit longitudinellen Faserzügen gemischte Muskellager zusammen, deren grösste Dicke an der linken Magenwand 5 Linien, an der rechten Magenwand über einen halben Zoll beträgt. Die beiden verdickten Stellen des Muskelmagens ragen in die Magenhöhle als runde, gegenständige Scheiben vor, und können wie Mühlsteine drehend gegen einander wirken. Ein verborntes Epithel, wie am Vogelmagen, fehlt, und die Schleimhaut zeigt ihre gewöhnliche Zartheit, und ein durch äusserst verjüngte Zotten bedingtes sammtartiges Ansehen. Kurz vor dem Pylorus schwindet, durch Eingehen der Muskellager, die Dicke der Magenwand auf 2 Linien herab, und buchtet sich unmittelbar unter den Triturationsplatten beider Magenwände ein wenig aus, wodurch eine Art unvollkommenen *Antrum pyloricum* entsteht (Lit. *c*), an dessen Grunde eine halbmondförmige, senkrecht stehende Schleimhautfalte die Grenze zwischen rechter und linker Magenwand bezeichnet. Der der rechten Magenwand angehörige Theil des *Antrum pyloricum* ist mehr ausgesackt, als jener der linken. In letzterem liegt die Pylorus-Öffnung mit einer unansehnlichen ringförmigen Schleimhautfalte.

Heterotis ist ein pflanzenfressender Fisch[1]). Der Mageninhalt bestand nur aus Vegetabilien. Mein geehrter Freund und College, Professor Fenzl fand folgende Bestandtheile:

---

[1]) Rüppel sagt, dass er sich von kleinen Würmern zu nähren scheine.

α. Früchte, deren bereits verdauter Inhalt sic nicht mit Entschiedenheit bestimmen liess. Sie mochten vielleicht einer Alismacee, wahrscheinlicher einer Compositee aus der Abtheilung der Verberineen angehören.

β. Samen einer Lotus-Art *(Lotus arabicus?).*

γ. Samen von Rutaceen oder Zygophylleen.

Sämmtliche Objecte gehören Pflanzen an, die an den sandigen Ufern des Nils häufig wachsen, bei dem Anschwellen des Flusses dem Fische zugänglich werden, und deren Samen und Früchte auch von selbst oder durch Windstösse in das Wasser gelangen können.

b. Darmcanal.

Der Darmcanal (Lit. *d, d, e*) hat eine bedeutende Länge, indem er dreimal die ganze Länge der Bauchhöhle und zweimal ihre vordere Hälfte durchläuft, somit aus zwei langegestreckten Schlingen, und einem geradelinig zum After ziehenden Endstücke besteht. Die beiden Schlingen haben an allen Punkten ihres Verlaufes ziemlich gleichen Durchmesser — im aufgeblasenen Zustande ohngefähr $2\frac{1}{2}$ — 3 Linien. Der geradelinige Afterdarm ist dagegen in seiner ganzen Länge mässig spindelförmig erweitert. Die Wandungen des gesammten Darmcanales zeigen eine ziemliche Dicke auf Rechnung der Stärke der Muskelhaut, deren Ringfasern prävaliren.

Unmittelbar unter der Pylorusklappe münden zwei lange, dickwandige, an ihrem Ende etwas keulenförmig aufgetriebene *Appendices pyloricae* ein (Lit. *f, f*). Die längere misst $3\frac{1}{2}$ Zoll, die kürzere $2\frac{3}{4}$. Ihre Weite gleicht jener des Darmcanales. Gegenüber der Einmündung dieser Anhängsel öffnet sich der *Ductus choledochus.*

Die Schleimhaut des Darmcanales bietet in ihrer ganzen Ausdehnung ein ganz gleichförmiges Ansehen dar. Sie ist von Pylorus bis zum After mit niedrigen, nur als Streifen erscheinenden, sehr dicht auf einander folgenden Falten oder Leistchen bedeckt, welche in wellenförmig gebogenen Linien das Darmrohr umziehen. Ihre Menge kann daraus entnommen werden, dass auf einen Zoll Darmlänge 72 — 84 solcher Leistchen kommen. Mit der Loupe betrachtet, kommen zwischen den Querleistchen ebenso zahlreiche und zarte Commissurenfältchen vor, welche der Schleimhaut ein ausnehmend feingenetztes Ansehen geben. Im Afterdarme treten auch Längenfalten, welche die wellenförmigen Querfältchen unter schiefen Winkeln kreuzen, auf. — In den *Appendices pyloricae* tritt die netzförmige oder zellenartige Bildung der Schleimhaut viel deutlicher hervor, unter gleichzeitigem Zurückweichen der Falten. Sie scheinen sich desshalb an dem Verdauungsacte viel lebhafter zu betheiligen, als das übrige Darmrohr, was um so wahrscheinlicher wird, als Flüssigkeiten, welche ich in den Magen des Fisches injicirte, beim Übertritte in den Darm zuerst die *Appendices pyloricae* zu füllen pflegten, welche auch in den drei von mir untersuchten Exemplaren dieselben Stoffe, wie sie im Darmcanal gefunden werden, enthielten.

c. Leber, Gallenblase und Milz.

Die Leber ist verhältnissmässig klein. Sie besteht aus einem linken grösseren und einem rechten kleineren Lappen, an deren scharfen Rändern und Flächen zackige Einschnitte von verschiedener Tiefe vorkommen. Jeder Lappen besitzt einen tiefen seitlichen Eindruck von der ungewöhnlich stark entwickelten Rippe des dritten Wirbels. Aus dem vordersten Abschnitte der Leber treten zwei auffallend dickwandige Lebervenen hervor. An der oberen, wegen Anlagerung an den grossen Muskelmagen concav gebogenen Fläche

verzweigen sich baumförmig geästelte Furchen, in welchen die zuführenden Blutgefässe und die langgestreckten, sehr feinen Leber-Gallengänge verlaufen. Das Gewebe der Leber ist derb und fest, ihre Farbe lichtbraun und durch körnig-strahlige Pigmentablagerungen gesprenkelt. — Die ungeheuer grosse Gallenblase (Lit. *g*) steht mit der Leber nur durch das Bündel der *Ductus hepatici* in Verbindung. Sie erstreckt sich an der linken Wand des Muskelmagens, mit welcher sie durch lockeren kurzen Zellstoff verbunden ist, nach hinten bis zum hinteren Drittel der Bauchhöhle. Ihre Länge beträgt $3^1/_2$ Zoll. Mir ist kein ähnlicher Fall in der Fischwelt bekannt. Ihre Form ist schlauchförmig, mit 9 Linien Peripherie. Kurz vor ihrer Einmündung in den Darmcanal verengert sie sich plötzlich zu einem 3 Linien langen, $^3/_4$ Linien weiten Ausführungsgang *(Ductus choledochus)*, in welchen sich ein Bündel von drei feineren und einem grösseren *Ductus hepaticus* inserirt. Bevor der *Ductus choledochus* die Darmwand durchbohrt, verengert er sich nochmals zum Kaliber eines feinen Borstenhaares, und geht nun schief durch die Dicke der Wand in das Anfangsstück des Darmes, unmittelbar unter der Pylorusklappe.

Die Milz liegt zwischen dem häutigen Magen und den *Appendices pyloricae*. Sie ist gross, dreieckig, von beiden Seiten flachgedrückt. An ihrer linken Fläche treten die Blutgefässe aus und ein.

III.

Schwimmblase.

Taf. III, Fig. 2.

a. Vordere Schwimmblase.

Die vordere Schwimmblase[1]) liegt zwischen den Nieren und den Verdauungsorganen. Sie erstreckt sich durch die ganze Bauchhöhle, vom Diaphragma bis zum ersten unteren Schwanzwirbeldorn. Ihr Querdurchmesser ist zugleich jener der Bauchhöhle, mit deren Seitenwänden sie auf die gleich näher zu erörternde Weise innig zusammenhängt. Sie hat an ihrem vorderen, dicken und abgerundeten Ende keinerlei Verbindung mit dem Gehörorgane. Ihr hinteres Ende verengt sich am ersten unteren Schwanzwirbeldorn plötzlich zu einem $^3/_4$ Zoll langen, kegelförmigen, an der Basis $2^1/_2$ Linien weiten Zipf (Lit. *e*), welcher sich unter der Harnblase nach abwärts krümmt und bis zum Afterende des Mastdarmes gelangt.

Um die Eigenthümlichkeiten dieser Schwimmblase verständlich zu schildern, ist es nothwendig, die untere und obere Wand derselben besonders abzuhandeln. Die untere Wand besitzt die bekannten Attribute einer dicken und festgewebten Sehnenhaut. An ihrem Kopfende bildet sie eine erbsengrosse, halbkugelige Ausbuchtung, welche durch die früher erwähnte schlitzförmige Öffnung mit der Schlundhöhle in Verbindung steht. Die Sehnenhaut der unteren Schwimmblasenwand setzt sich nicht in die obere Wand fort. Sie verwächst vielmehr mit den Rippen und deren Zwischen-Aponeurose, und lässt von ihrer unteren Fläche das Mesenterium des Afterdarmes abgehen. Ihre innere Oberfläche ist mit einem glatten, feinen, und als zusammenhängende Schichte nicht abzulösenden Überzug versehen, welcher allein sich in die obere Wand der Schwimmblase fortsetzt. Letztere zeigt das feingenetzte, vielzellige Ansehen der Schwimmblase des *Lepidosteus* in ihrer ganzen Länge. Da die Nieren auf der oberen Schwimmblasenwand aufliegen, so müssen die Ausbuchtungen der letzteren sich in erstere eindrängen, und es ist nicht möglich, die Nieren von der

[1]) Rüppell, Beschreibung und Abbildung mehrerer neuer Fische im Nil, Frankf. a. M. 1829, pag. 11, gab die Schwimmblase als fehlend an.

Schwimmblase zu trennen. Da die mit der Blasenhöhle zunächst communicirenden grösseren Zellen sich zu kleineren ausbuchten, und diese wieder kleinere erzeugen, so muss das ganze Zellensystem so vom Nierenparenchym umwachsen sein, dass die Nieren bis in die Mitte ihrer Dicke nur eine poröse, schwammige Masse darstellen. — In der vorderen Hälfte der Medianlinie der oberen Wand liegt ein 2 Linien breiter, aber zarter fibröser Streifen (Lit. *b*), welcher an seinem hinteren Ende mit einem 4 Linien dicken, cylindrischen, in die Höhle der Schwimmblase stark vorspringenden Muskelstrange (Lit. *a, a*) zusammenhängt, welcher auf der hinteren Hälfte der Medianlinie der oberen Wand aufsitzt. Dieser pralle mächtige Muskelkörper und seine vordere sehnige Verlängerung senden von ihren Seitenrändern Bündel tendinöser Bälkchen ab, welche quer nach aussen laufen, und mit ähnlichen, aber stärkeren Bündeln sich netzförmig verbinden, welche von der Anheftungsstelle der unteren Schwimmblasenwand an den Rippen ausstrahlen (Lit. *c, c, c, c*). Keines dieser Bälkchen erscheint, mit dem freien Auge betrachtet, musculös, wie es bei *Lepidosteus* für die grösseren der Fall ist. Die netzförmige Verbindung der Bälkchen bildet die Contouren der grösseren, zelligen Ausbuchtungen, deren wiederholte Aussackungen vom Nierenparenchym umschlossen werden. Die innere Schwimmblasenhaut scheint sämmtliche Zellen auszukleiden, — ich sage scheint, weil vom anatomischen Verfolgen derselben ihrer Zartheit wegen keine Rede sein kann. Sämmtliche Zellen communiciren überdies unter einander. Man sieht Quecksilber, welches man mit einer feinen Glasröhre in eine Zellenmündung hineinbläst, aus benachbarten hervortreten, und Luft, die man auf dieselbe Weise hineintreibt, verbreitet sich im Zellenlabyrinth nach jeder Richtung. Der dicke Längsmuskel, von welchem ich früher sprach, enthält in seiner Axe die beiden Ureteren, deren Seitenäste in die grösseren, vom Muskel seitlich abtretenden fibrösen Bälkchen gelangen, und sich den Theilungen derselben entsprechend wiederholt verästeln, bevor sie in das Parenchym der Niere gelangen.

Respiratorische Bedeutung kommt dem Zellensysteme der Schwimmblase nicht zu. Die Arterien derselben sind sämmtlich fast capillar, und stammen aus den *Arteriae renales* und *intercostales*. Die Venen entleeren sich theils in die Cardinalvenen, theils in die Zwischenrippenvenen.

b. Hintere Schwimmblase.

Taf. III, Fig. 3.

Wenn ich dem jetzt zu beschreibenden Organe den Namen einer Schwimmblase beilege, so geschieht dieses nur auf Grundlage schwacher Analogien. Sie liegt im Canale der unteren Schwanzwirbeldornen, und erstreckt sich durch die ganze Länge des Schwanzes bis zum drittletzten Wirbel. Sie durchläuft 39 untere Wirbeldornen (Lit. *a*), deren paarige Bogenschenkel fast in ihrer ganzen Länge unverschmolzen bleiben, sich convex nach aussen biegen, je zwei also einen ovalen Ring bilden, und erst an ihrem untersten Ende schwibbogenähnlich zusammenschliessen (Lit. *b*). Durch die Succession dieser Knochenringe entsteht eine geräumige Höhle, in welcher das fragliche Organ untergebracht ist.

Die Höhle ist nicht überall gleich weit. Während bei jenen Fischen, deren untere Schwanzwirbeldornen eine Fortsetzung der Schwimmblase einschliessen, die Höhle derselben sich konisch nach hinten verengt, ist bei *Heterotis* das Gegentheil der Fall. An den ersten 17 Schwanzwirbeln beträgt die Grösse der Öffnung in den unteren Dornen nur ungefähr ein Viertel von jener der übrigen. Am 18. Wirbel wird das Lumen der Öffnung durch eine knöcherne Querbrücke in eine obere und untere Lücke getrennt. Vom 19. angefangen hält die ovale Öffnung ziemlich gleichförmig einen Zoll im Längendurchmesser, auf 4 Linien Breite, und selbst am drittletzten Wirbel misst sie noch 7 Linien Länge auf 3 Linien Breite. Eine sehr feste, obwohl dünne Membram *(Membrana interspinosa)*, welche die hinter einander folgenden Bogenschenkel einer Seite unter

sich verbindet (Lit. *c*, *c*), vervollständigt die Seitenwand des fraglichen Organs, in dessen Innerem eben so viele complete Querscheidewände (Lit. *d*, *d*, *d*) als Bogenschenkelpaare vorkommen, indem jede Querwand die Bogenschenkel eines Wirbels mit einander verbindet. Der hohle Raum zerfällt dadurch in eben so viele vollständig geschlossene, hinter einander liegende Kammern, als Wirbel am Schwanze vorkommen. An den vorderen Schwanzwirbeln, deren untere Bogenschenkel weniger klaffen, und sich früher zu einfachen unteren Dornen vereinigen, setzt sich die fibröse Seitenwand des unteren Schwanzwirbelraumes auch auf die schon mit einander verschmolzenen unpaaren unteren Dornen fort, und da diese eine ansehnliche Breite haben, so werden auch hier Kammerräume entstehen, deren Zwischenwände die breiten unteren Dornen selbst sind. Ich kann nicht verhehlen, dass, als mir diese Reihe von Kammern zuerst zu Gesichte kam, ich es mit einem elektrischen Organ zu thun zu haben glaubte. Öffnet man die interspinale Seitenwand einer Kammer, so findet man den Raum derselben durch eine senkrechte, longitudinale Scheidewand, welche nicht ganz bis zur Mitte der Kammer herabreicht, getheilt (Lit. *e*, *e*, *e*). Die senkrechte Wand verbindet die vordere Querwand einer Kammer mit der hinteren, ist zart, durchscheinend, an ihren Seitenflächen selbst noch mit kleineren faltigen Erhebungen versehen, und besitzt einen unteren, freien, halbmondförmig gebogenen Rand, unter welchen man von einer Kammerhälfte in die andere gelangt. — Sticht man die Seitenwand einer Kammer blos an und füllt sie mit Quecksilber, so kann man letzteres selbst nicht unter Beihülfe des Fingerdruckes von einer Kammer in die andere treiben. Höchst ärmliche Blutgefässe, welche aus der in demselben unteren Schwanzwirbelcanale verlaufenden *Aorta* und *Vena caudalis* stammen, gelangen zu den Seitenwänden und den inneren Septa der Kammern. Ich sah jedoch bei der umsichtigsten Präparation der an den Seitenwänden der einzelnen Kammern herabziehenden Intervertebralnerven keinen einzigen Nervenzweig in die Wand oder die Höhle der Kammern eingehen, und habe desshalb den Gedanken an die Bedeutung eines elektrischen Organs wieder aufgegeben. Die innere glatte, äusserst feine Auskleidungsmembran der Kammern scheint allein die longitudinalen Septa zu bilden, während die Seitenwände und Querwände der Kammern dieselbe dichte, aus Bindegewebe bestehende Textur wie die äussere Faserhaut einer Schwimmblase zeigten. Auch ist die Grösse der Kammern und die Abwesenheit einer festeren Pulpa der Deutung als elektrisches Organ nicht günstig, eben so wenig als die tiefe, durch Muskellager und Knochen versteckte Lage, und das unpaare Vorkommen je bei einem elektrischen Organe gesehen wurden. Allerdings ist das Zerfallen in vollständig isolirte Kammern für eine Schwimmblase höchst anomal und bis jetzt noch nirgends beobachtet. Ebenso ist die kaum gestattete Möglichkeit einer Volums-Änderung der Natur einer Schwimmblase etwas zuwiderlaufend, verliert aber hier an Gewicht, da auch Schwimmblasen bekannt sind, welche gänzlich von knöchernen Kapseln umschlossen werden, wie bei einigen Siluroiden und Cyprinen. Ein besonderer, weil einzig entscheidender Werth ist auf die Beantwortung der Frage zu legen, ob das fragliche Organ im frischen Thiere Luft oder Flüssigkeit enthält. Im letzteren Falle könnte das Organ auch möglicherweise ein Lymphraum sein. Wäre es jedoch dieses, so müssten sich die durch den eingedrungenen Weingeist präcipirten Flocken der fällbaren Bestandtheile der Flüssigkeit als Beleg der Kammerwände haben finden lassen. Auch müssten ja bei einem vielkämmerigen Lymphraum die Kammern mit einander communiciren, was, wie früher ausdrücklich bemerkt wurde, weder durch Lufteinblasen noch durch Füllung einer Kammer mit Quecksilber nachzuweisen ist. Ich halte sonach die Kammern für eine vielfächerige hintere Schwimmblase, ohne jedoch für diese Ansicht, *salva erroris venia*, mit Entschiedenheit einzustehen. — Die *Arteria* und *Vena caudalis* liegen nicht in der Höhle dieser Blase, sondern an der unteren Fläche der Wirbelkörper, und zwar ausser der Begrenzungsmembran der Höhle.

IV.

Harn- und Geschlechtsorgane.

Dieses System zeigt keine erheblichen Abweichungen. Urogenitalöffnung und After liegen in einer 4 Linien langen, schlitzförmigen Spalte auf der unteren Leibeskante, 2 Zoll hinter den Bauchflossen. Die glattrandige Urogenitalöffnung hat die Grösse eines kleinen Stecknadelkopfes. Sie führt in eine nur 2 Linien lange, enge Harnröhre, welche sich zu einer spindelförmigen, ziemlich geräumigen, anderthalb Zoll langen und im grössten Querdurchmesser 8 Linien haltenden Harnblase erweitert. Diese liegt senkrecht in der Bauchhöhle, und erstreckt sich, dem ersten Analflossenträger und dem ersten unteren Schwanzwirbeldorn entlang, bis zur Wirbelsäule hinauf, wo sie an das hintere Ende der verschmolzenen Nieren ansteht, und, wie es bei den Cyprinoiden und Scomberoiden der Fall ist, in zwei kurze Hörner ausläuft, deren Verlängerung die Ureteren sind. Vor sich hat die Harnblase an ihrer unteren Hälfte den Mastdarm, an ihrer oberen den bei der vorderen Schwimmblase erwähnten hinteren, absteigenden, Verlängerungszipf derselben. Die beiden Ureteren treten unmittelbar in das hintere Ende des dicken Muskelstranges der oberen Schwimmblasenwand ein, verlaufen in demselben etwas geschlängelt unter Abgabe von 44 Seitenästen bis zu seinem vorderen Ende, und treten erst an letzterem in das Nierenparenchym ein (Taf. III, Fig. 2). Die Seitenäste der Ureteren werden durch die vom Muskelstrange seitlich abtretenden fibrösen Balken zur unteren Fläche des hinteren Nierenabschnittes geleitet, verästeln sich schon während dieses Verlaufes, und treten erst mit sehr verjüngten Ästchen in die Nierensubstanz ein.

Beide Nieren sind mit einander zu einer einfachen, nur an ihrer oberen Fläche, in Folge der Einlagerung in die Zwischenräume der *Processus costarii*, gelappten Masse verwachsen, erstrecken sich durch die ganze Länge der Bauchhöhle, und umschliessen eine linke grössere und rechte kleinere *Vena cardinalis*. Kopfnieren, wie ich sie bei so vielen Fischgeschlechtern nachwies, fehlen. Auch von Nebennieren war nichts aufzufinden. — Ein linkseitiger, einer verdickten Peritonealfalte ähnlicher Längenstreifen, scheint ein auf sein Minimum reducirtes Ovarium zu sein.

V.

Kiemen, und deren accessorische Organe.

a. Kiemen.

Es finden sich 4 Paare regulärer Kiemen, deren knöcherne Tragstützen aus den gewöhnlichen drei Segmenten bestehen. Von den 4 Kiemenspalten entspricht die letzte dem Zwischenraume zwischen dem vierten Kiemenbogen und den unteren Schlundknochen. Obere Schlundknochen fehlen, wenn man nicht die gleich zu erwähnenden accessorischen Organe als eine Modification derselben ansehen will. An dem concaven Rande der Kiemenbogen und der unteren Schlundknochen sitzen jene lang und fein gezahnten Rechen auf, welche bei den im Schlamme nach Nahrung suchenden Fischen vorzukommen pflegen, um die fremden Körper aufzufangen, deren Durchtreiben durch die Kiemenspalten dem Capillargefässnetz der Kiemenblättchen Schaden zufügen könnte.

An der concaven Seite des mittleren und unteren Segments des zweiten Kiemenbogens findet sich überdies noch einwärts vom Rechen ein harter, in eine scharfe Kante auslaufender, mit zwei vorderen und zwei hinteren konischen Zipfen besetzter Schleimhautwulst, welcher sich über den unteren Theil der

ersten Kiemenspalte hinüberlegen, und denselben von innen her verschliessen kann. Die Kiemenblättchen selbst sind wohl lang, aber weder so zart noch so zahlreich, wie sie es sonst bei den Clupeiden zu sein pflegen.

b. Accessorische Organe der Kiemen. (Taf. II, Fig. 2 und Taf. III, Fig. 1.)

Rüppell[1]), welcher diese sonderbaren Organe auf seiner Reise in Nubien nur sehr unvollständig untersuchen konnte, und auch zu Hause keine Gelegenheit dazu hatte, weil die mitgebrachten Köpfe von Heterotis alle verdarben, hielt sie für Theile des Gehörorganes. Auch Ehrenberg scheint, wie der Name *Heterotis* vermuthen lässt, eine ähnliche Vorstellung gehabt zu haben. Valenciennes[2]) äussert sich über sie in diesen Worten: Ce que je n'ai pas examiné moi-même, et que je ne connais que d'après le dessin qu'en a donné M. Ehrenberg, est l'appareil trés singulier, découvert par ce savant zoologiste, et qui lui a fait imaginer le nom donné à ce genre de poisson. Il a vu s'attacher à la troisième branchie (unrichtig), une lame conique, assez epaisse, creussée d'un canal roulé en spirale, qui est traversé par une branche nerveuse de la huitième paire. M. Ehrenberg a cru, que cet appareil était en rapport avec l'oreille. J'ai toujours supposé, que ce devait être une sorte de branchie supplémentaire, sur laquelle, je ne m'étenderai pas plus long temps, par ce que j'avoue, que je ne me fais pas encore une idée assez nette de cet organ.

Dieses merkwürdige und sonderbar geformte Organ hat, von aussen gesehen, die bekannte Gestalt einer Tellerschnecke *(Planorbis).* Es liegt über und hinter den Kiemenbogen, und nimmt den obersten Theil der Kiemenhöhle ein. Es besteht aus einer konisch sich verengernden, spitzig endigenden, knorpeligen Röhre von 8 Zoll Länge, welche durch spirale Einrollung in einer Ebene eine runde flache Scheibe bildet, deren offene Basis über der vierten Kiemenspalte steht, und deren Mittelpunkt das blinde, spitzige Ende der Röhre bildet. Die Zahl der Spiraltouren beträgt genau sechs. Die offene Basis der Röhre hat $4^1/_2$ Linien Durchmesser. Der senkrechte Durchschnitt der Schneckengänge (Taf. III, Fig. 4) zeigt keine runden, sondern niedrige, in der Richtung der Schneckenspindel zusammengedrückte Lumina, und eine treppenähnliche Lagerung derselben um die mittlere Spindel. Die knorpelige Röhre hängt mit dem mittleren und oberen Gelenkstücke des vierten Kiemenbogens zusammen, und scheint eine unmittelbare Fortsetzung derselben zu sein, indem diese sich zu einer Knorpelplatte verlängern, welche durch Einrollung eine Röhre bildet, die jedoch nicht vollkommen geschlossen ist. Es bleibt nämlich am concaven Rande der spiralen Röhrenkrümmungen ein offener Spalt frei, durch welchen der in der Axe der Schnecke verlaufende mächtige Nerv seine zahlreichen Seitenäste zur Auskleidungshaut der Schnecke sendet. Das obere knorpelige Ende des unteren Schlundknochens hat an der Bildung des Knorpelrohres keinen Antheil, indem es sich blos durch dichten, faserigen Zellstoff an den hinteren Rand der Öffnung der Schnecke anlegt. Die Schnecke liegt so in der Kiemenhöhle, dass ihre beiden Flächen fast senkrecht stehen, die eine, plane, gegen den Kiemendeckel sieht, und mit der Schleimhaut der Kiemenhöhle überzogen ist, die andere (innere) stark convexe, gegen die Rachenhöhle vorspringt. Die in die vierte Kiemenspalte eindringende Rachenschleimhaut setzt sich in die Röhre der Schnecke fort.

Ebenso senden die Rechen oder Kämme, welche auf dem concaven Rande des vierten Kiemenbogens und des unteren Schlundkiefers aufsitzen, Fortsetzungen in die Schneckengänge, welche sich an der äusseren und inneren Fläche der die Schneckenwindungen trennenden Scheidewände mit allmählicher Abnahme ihrer Höhe hinziehen, und sich bis in die letzte Windung verfolgen lassen. Die Schleimhaut, welche

[1]) l. c. pag. 12.
[2]) Histoire naturelle des poissons, Tom. 19, pag. 475.

die äussere und innere Oberfläche der Scheidewände der Schneckengänge überzieht, ist sehr dick, und an ihrer freien Oberfläche mit schief verlaufenden faltigen Aufwürfen gezeichnet, deren dichtes Nebeneinandersein der Schleimhaut ein gerifftes Ansehen verleiht. Diese Beschaffenheit der Schleimhaut erstreckt sich jedoch nur bis zu jener Stelle, wo die oben erwähnten Fortsetzungen der Kiemenkämme verlaufen. Jenseits dieser, also an der äusseren Begrenzungswand der Schneckengänge, verliert sie plötzlich ihre Dicke und ihre Faltenzeichnung, und wird zu einem einfachen, glatten und sehr dünnen Häutchen. Der dicke Theil der Schleimhaut ist ausserordentlich nervenreich. Ein Antheil des *Nervus vagus*, von der Dicke eines menschlichen *Nervus opticus*, tritt in schiefer Richtung nach aussen und unten in die Basis der Kiemenschnecke ein. Er besteht aus locker unter einander zusammenhängenden Nervenbündeln, welche in der Axe der Schnecke parallel aufsteigen, und ihre Äste in spiraler Folge zu dem Schleimhautsüberzuge der Zwischenwand der Schneckenwindungen absenden.

Die Arterien der Schneckenschleimhaut stammen aus einer Fortsetzung der vierten Kiemen-Arterie (Taf. III, Fig. 1, lit. *k*).

Die Venen sammeln sich zu einem Stämmchen, welches an derselben Stelle der Schneckenbasis austritt, an welcher der dicke Vagus-Ast eintrat, und sich in die Aortenwurzel, unmittelbar an der Vereinigungsstelle der ersten und zweiten Kiemenvenen entleert. Die Schleimhaut der Kiemenschnecke besitzt somit ein respiratorisches Gefäss-System, und die Schnecke hat die Bedeutung eines Kiemenlabyrinths. Für die respiratorische Function des Organs ist seine Form von keiner Bedeutung. Es handelt sich nur darum, eine hinlänglich grosse Fläche dem Wasser darzubieten. Mag diese Fläche durch Verästlung eines Plattengerüstes (Anabas, Osphromenus etc.), oder durch langgestreckte Röhrenform (Saccobranchus), oder durch schneckenförmige Einrollung einer solchen Röhre, wie bei Heterotis, gegeben sein. Die respiratorische Function der Kiemenschnecke ist jedoch nur unerheblich, da die zu- und abführenden Gefässe zur Grösse des Organs und zur Flächenausbreitung der Schleimhaut in einem grossen Missverhältnisse stehen. Die wirklich grossartige Entwickelung der Nerven der Schnecke stellt eine sensitive Verrichtung derselben in den Vordergrund, über deren nähere Qualification die anatomischen Verhältnisse keine erklärenden Aufschlüsse geben, und die stummen Fische nichts Näheres über die Art der Empfindung berichten. Die Grösse des Organs und die Stärke seines Nerven lässt vermuthen, dass die sensitiven Eindrücke, die von hier aus angeregt werden, in der Lebensgeschichte dieses Fisches eine grosse Rolle spielen, und vielleicht mit den Instincten desselben einen näheren Zusammenhang haben. Das Organ ist gleich gut befähigt riechbare oder schmeckbare Eigenschaften des Wassers, oder auch blos moleculare Schwingungen desselben aufzunehmen und zum Bewusstsein zu bringen, und kann sonach als Geruchs- oder Geschmacksorgan, selbst als Gehörorgan functioniren. Die Ursprungsverhältnisse des Schneckennerven zu untersuchen, war mir nicht gestattet, da das Exemplar zur Bearbeitung seines Skeletes bestimmt war. Da das Gehörorgan von Heterotis in seiner Entwickelung nicht zurückblieb, und auch sonst keine Abweichung seiner Form vorliegt, so wäre der unpassende Name *Heterotis* aufzugeben, und durch den bezeichnenderen *Helicobranchus* zu ersetzen.

VI.

Gefäss-System.

Das Herz ist klein. Das musculöse Herz hat nur 6 Linien Länge, auf 4 Linien Breite. Seine Form ist die gewöhnliche, dreikantig pyramidale. In die Mitte seiner Rückenwand mündet der sehr geräumige Vorhof ein, welcher nach vorne nur bis zur Trennungsfurche des Ventrikels vom Bulbus reicht, nach hinten

jedoch den Ventrikel 5 Linien lang überragt. Die Kammerhöhle ist sehr klein, das Herzfleisch zweimal dicker als der Durchmesser der Höhle, und von zelligen, ästigen Räumen oder Gängen durchsetzt, welche mit der Kammerhöhle communiciren. Am *Ostium venosum* sitzen zwei breite Atrio-Ventricularklappen. Der Bulbus beginnt mit einem 2 Linien langen Stiel, welcher sich plötzlich zu einer kurzen, aber breiten, dickwandigen, elastischen Anschwellung erweitert, welche keinen Muskelbeleg besitzt. Seine innere Oberfläche ist mit zahlreichen Längsfalten besetzt, und an seinem Ursprunge finden sich nur zwei halbmondförmige Klappen.

Der *Truncus communis arteriae branchialis* sendet zuerst zwei kurze, dicke Stämmchen nach hinten, welche sich in die dritte und vierte Kiemenarterie ihrer Seite theilen, hierauf folgen die Arterien des zweiten Kiemenbogens, worauf der *Truncus communis* in die beiden ersten Kiemenarterien zerfällt. Die erste und zweite Kiemenvene jeder Seite verbinden sich zu langen gemeinschaftlichen Stämmen, deren Vereinigung die Aortenwurzel bildet. Die dritte und vierte Kiemenvene der linken Seite entleeren sich dicht neben einander in den Aortenanfang; jene der rechten Seite gehen in die *Arteria coeliaca* über, welche gleich an ihrem Beginne durch einen kurzen und dicken Verbingungsast mit der Aorta zusammenhängt. Die vierte Kiemenvene ist die stärkste, da sie auch das Blut aus der Kiemenschnecke der Aorta zuführt. Die Kiemenschnecke erhält übrigens noch zwei kleine *Arteriae nutrientes*, welche seitlich aus der Aortenwurzel entspringen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Skelet von *Heterotis Ehrenbergii.* Ohne eine die Zeichnung entstellende Bezifferung der einzelnen Knochengruppen zu geben, erwähne ich blos, dass die *Suprascapula* vom *Occipitale laterale superius* und *Mastoideum* abgelöst, und in einiger Entfernung von diesen Knochen gezeichnet ist. Die drei vorderen Wirbel haften noch am Schädel, und es werden die Dornfortsätze des zweiten und dritten Wirbels hinter der *Spina occipitalis* hervorragend gesehen. Die breiten ausgezackten Streifen, welche sich an der Verbindungsstelle der oberen und unteren Dornfortsätze mit den betreffenden Flossenträgern hinziehen, sind absichtlich belassene Überreste der *Membrana interspinosa;* die knotige Verdickung der 14 vorderen *Processus spinosi inferiores* ist durch Callusbildung an früheren Bruchstellen bedingt.

Tafel II.

Fig. 1. Hintere Ansicht des Schädels von Heterotis, um die stabförmigen Knochen *a, a* zu sehen, welche vom Hinterhauptsbein zur Verbindungsstelle von Scapula und Clavicula gehen; *b, b,* das erste Rippenpaar, durch seine Stärke ausgezeichnet; c, c, Schultergürtel; *d,* konische Gelenksfacette des dritten Wirbels. Der zwischen den oberen Bogenschenkeln dieses Wirbels enthaltene Canal ist durch eine knöcherne Querbrücke in eine untere grössere und obere kleinere Abtheilung getrennt. Letztere enthält ein elastisches Band.

„ 2. Seitenansicht des Kopfes von Heterotis. Das Operculum ist ausgelöst, um das im oberen Theile der Kiemenkammer enthaltene schneckenförmige Organ und seine Ausmündung in die Kiemenhöhle zu zeigen. Das Organ gehört dem vierten Kiemenbogen an. Die oberen Enden des 1., 2. und 3. Kiemenbogens verdecken mehr als die Hälfte der unteren Peripherie des Organs.

„ 3. Hinterer Theil der Wirbelsäule, in etwas vergrössertem Massstabe. Man sieht die weiten thorförmigen Öffnungen der unteren Dornfortsätze *a,* deren Schenkel erst bei *b* coalesciren; c, c, fibröse *Membrana interspinosa,* welche die Seitenwand des unteren Dornraumes bildet. An den vorderen 10 Wirbeln ist sie rechterseits weggenommen, um die die grosse Öffnung der unteren Dornfortsätze verschliessende *Membrana transversa d, d, d,* und die häutigen Brücken *e, e, e* zu zeigen, durch welche je zwei *Membranae transversae* mit einander verbunden werden; *f, f, f,* kurze, hinter den oberen Dornfortsätzen stehende *Processus accessorii.*

Tafel III.

Fig. 1. Seitenansicht des Kiemenapparates mit der Kiemenschnecke.

a, herabgeschlagenes Zungenbeinhorn mit den 7 *Radii branchiostegi; b,* der das *Os entoglossum* vertretende Faserknorpel; *c,* Bezahnung des vorderen unteren Schlussstückes der Kiemenbogen; *d* erster, *e* zweiter, *f* dritter, und *g* vierter Kiemenbogen, welcher letztere ohne Theilnahme des *Pharyngeum inferius* die Kiemenschnecke *h, i,* bildet, deren *Arteria venosa* bei *k* als eine Fortsetzung der vierten Kiemenarterie zu sehen ist.

„ 2. Schwimmblase von unten geöffnet, um die an ihrer oberen Wand befindliche Zellenbildung zu sehen.

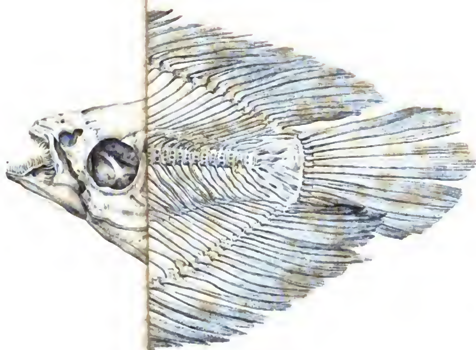
a, a, Längsmuskel, vorne in eine breite, aber dünne mediane Sehne *b* übergehend, seitwärts mit den fibrösen Querwänden der Zellengruppen *c, c, c, c* in Zusammenhang; *d,* Harnblase, über der Schwimmblase liegend, und desshalb nur punctirt gezeichnet, mit zwei Ureteren, welche die in den fibrösen Querwänden der Schwimmblase verlaufenden Harn-Canälchen aufnehmen; *e,* hinteres, trichterförmig abgeschlossenes Ende, über welchem die Harnblase liegt.

„ 3. Verdauungsorgane.

a, sich allmählich nach hinten erweiternder Oesophagus; *b,* häutiger Magen; *b'* Muskelmagen; *c, Antrum pyloricum; d, d,* Dünndarm; *e,* spindelförmige Erweiterung des Afterdarmes; *f, f,* die beiden *Appendices pyloricae; g,* die aussergewöhnlich grosse Gallenblase.

„ 4. Verticaler Durchschnitt der Kiemenschnecke.

a, äussere Fläche; *b,* innere Fläche des ganzen Organs. Die Spindel, um welche der Schneckengang herumgeht, ist in der horizontalen Richtung *a b* zu sehen.



Dr Jos. Fitzinger ad nat. del.   Lith. u. gedr. i. d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei

Fig. 1.

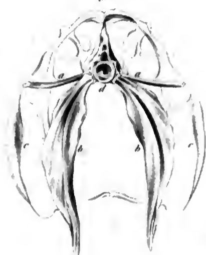
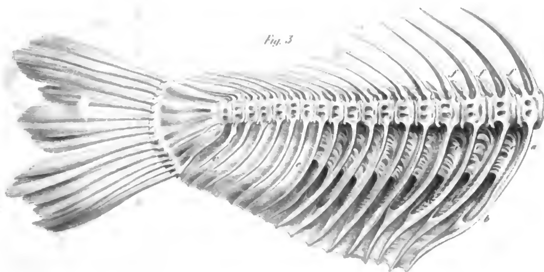


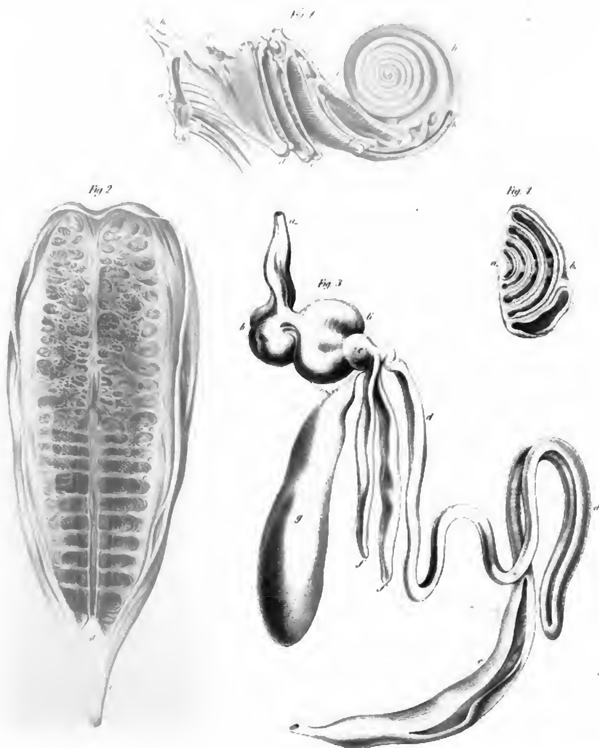
Fig. 2.



Fig. 3.



Lith. u. i. Farben gedr. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Lith. u. i. Farb. gedr. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

